

## 중위지골 기저부 배측연 골절의 수술적 치료

강호정 · 문흥교 · 성승용 · 한수봉

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적:** 중위지골 기저부 배측연 골절을 분류하고 이에 따른 수술적 치료 방법과 임상적, 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 1992년 7월부터 2003년 5월까지 중위지골 기저부 배측연 골절로 수술적 치료를 받은 9예를 대상으로 하였다. 분쇄상이 있는 모든 경우 척추침을 고정하였다. 골절편의 크기가 근위지 관절면의 1/2 이상인 경우 소나사를 고정하였으며 1/2보다 작고 분쇄상이 없는 경우에 한하여 pull-out 술식을 사용하였다. 방사선학적 골유합의 유무를 판정하였으며 임상적 결과는 Steel's scoring method를 이용하여 평가하였다.

**결 과:** 수술 후 평균 추시 기간은 12.3개월이었으며 전례에서 수술 후 평균 7주에 방사선학적 골유합을 보였다. 최종 추시 관찰한 임상적 결과는 2예에서 우수, 6예에서 양호, 1예에서 보통의 결과를 보였으며 근위지 관절의 운동범위는 굴곡이 평균 100° (90-106)였고 신전 손실이 2예에서 각각 5°로 관찰되었다.

**결 론:** 중위지골 기저부 배측연 골절을 pull-out 술식, 소나사 고정, 척추침 고정으로 수술적 치료를 하여 방사선학적 및 임상적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

**색인 단어:** 중위지골, 배측연, 골절

## Operative Treatment for Dorsal Lip Fracture of the Base of the Middle Phalanx

Ho-Jung Kang, M.D., Hong-Kyo Moon, M.D., Sung-Yong Sung, M.D., and Soo-Bong Hahn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the clinical and radiological results of operative treatment for dorsal lip fracture of the base of the middle phalanx.

**Materials and Methods:** From 1992 to 2003 we experienced 9 cases of dorsal lip fracture of the middle phalangeal base that were treated surgically. Spinal needle fixation was used in cases with comminution. Miniscrew fixation was performed in cases with a fragment larger than half of the articular surface. The pull-out technique was performed only in the cases with a fragment without comminution smaller than half of the articular surface. Bone union was evaluated using roentgenograms and clinical evaluations were done using Steel's scoring method.

**Results:** The average follow up after operation was 12.3 months. Cases showed union at an average of 7 weeks postoperatively. Two cases achieved excellent results, six cases good, and one case achieved a fair result; mean proximal interphalangeal joint flexion was 100 degrees (range 90-106). Extension deficit of 5 degrees was noted in 2 fingers.

**Conclusion:** The pull-out technique, miniscrew fixation, and spinal needle fixation can produce a good clinical and radiological outcome in the treatment of dorsal lip fracture of the base of the middle phalanx.

**Key Words:** Middle phalanx, Dorsal lip, Fracture

수지의 근위지 관절은 신전건과 내재근에서 기시하는  
분지들이 복합적으로 작용하고, 이들 분지들의 연장이

원위지 관절에도 직접 작용하므로 신전의 기전이 매우  
복잡하고 섬세하다. 제 III구역은 해부학적 구조상 얇고

통신저자 : 강 호 정  
서울시 강남구 도곡동 146-92  
연세대학교 의과대학 정형외과학교실  
TEL : 02-3497-3412 · FAX : 02-573-5393  
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to  
Ho-Jung Kang, M.D.  
Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Yonsei University,  
Yongdong Severance Hospital, Yongdong P.O. Box 1217, Seoul, Korea  
Tel : +82.2-3497-3412, Fax : +82.2-573-5393  
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr

연부 조직에 의한 보호가 적어서 중앙 신전건 손상뿐만 아니라 골 및 관절의 손상이 쉽게 발생 한다<sup>6,7)</sup>. 특히 중위지골 기저부의 배측연은 중앙 신전건의 부착부로서 손상 기전에 따라 다양한 유형의 골절과 근위지 관절의 연부 조직 손상이 발생 한다<sup>5)</sup>. 중위지골 기저부 배측연 골절 시 근위지 관절의 능동적 신전 기전의 이상이 초래되며 초기 진단이 되지 않고 간과되면 수지의 단추 구멍 변형이 발생하여 근위지 관절의 굴곡 감소, 신전 손실로 인한 기능적 장애를 유발 한다<sup>3,8,9)</sup>. 보존적인 치료에도 교정되지 않는 단추 구멍 변형은 수술적 치료를 요하게 된다<sup>2)</sup>.

전위되지 않은 중위지골 기저부 배측연 골절은 보존적인 치료로도 좋은 결과를 얻을 수 있으나 전위된 골절의 경우 수술적 치료를 요한다<sup>5)</sup>. 현재까지 상기 골절의 수술적 치료의 방법 및 임상적 결과를 보고한 연구는 많지 않으며 이에 저자들은 중위지골 기저부 배측연 골절을 분류하고 이에 따른 수술적 치료 방법과 임상적, 방사선학적 결과를 알아보고 치료 방법의 선택에 도움이 되고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1992년 7월부터 2003년 5월 사이에 본원에서 중위지골 기저부 배측연 골절로 진단받고 도수 정복에 실패하여 수술적 치료를 받은 환자들 중 6개월 이상추시 관찰이 가능하였던 9예를 대상으로 하였다. 이 중 남자가

5명, 여자가 4명이었고 연령은 15세에서 51세 사이로 평균 30.5세였다. 수상일로부터 수술일까지의 기간은 1일에서 12일 사이로 평균 5.7일이었다(Table 1).

### 2. 발생 원인 및 분포

총 9예 중 스포츠 중에 발생한 것이 2예, 일상생활의 사고로 인한 것이 5예, 작업 도중 발생한 것이 1예, 교통 사고로 인한 것이 1예였다.

수지별 발생 분포는 제 5수지가 4예로 가장 많았고, 제 4수지가 3예, 제 3수지가 2예의 발생을 보였다. 또 지배수지(dominant hand) 손상이 4예, 비지배수지(non-dominant hand) 손상이 5예였다. 동반 손상으로 인접수지와 해당 수지의 근위지골 기저부 다발성 골절이 1예, 인접 수지의 골성 추지 변형이 1예 있었다.

### 3. 골절의 분류와 치료 방법

가장 적합한 고정물의 선택을 위하여 골절편의 크기, 분쇄상의 동반 여부를 기준으로 골절을 분류하였다. 후향적으로 조사한 결과 4예에서 골절편의 크기가 근위지 관절면의 1/2보다 컸으며, 5예에서 더 작았다. 3예에서 골절의 분쇄 양상을 보였다(Table 1). 골절편의 크기가 근위지 관절면의 1/2보다 큰 경우 소나사를 고정하였으며 1/2보다 작고 분쇄상이 없는 경우에 한하여 pull-out 술식을 사용하였다. 분쇄상이 있는 모든 경우에 척추침이 사용되었다(Fig. 1). 관절의 고정은 수술 후 평균 17일간 시행하였으며 부목의 제거 후 능동적 관절 운동을

Table 1. Summary of cases

Case No.	Sex/ Age	Involved finger	Injury mechanism	Fracture character	Follow up (months)	Associated injury	Size of fragment (1/2 of articular surface)	Communion	Operation technique	Last PIP motion	Results
1	M/21	Lt, 4th	Crushing	Split	7	Lt, 2nd, 3rd, 4th proximal phalanx fracture	Smaller	(+)	Needle	5-90	Fair
2	M/16	Rt, 5th	Slip down	Pilon	10	(-)	Larger	(+)	Miniscrew +needle	0-100	Good
3	M/33	Rt, 5th	Slip down	Avulsion	12	(-)	Larger	(-)	Miniscrew	0-104	Excellent
4	F/51	Lt, 3rd	Traffic accident	Avulsion	14	Lt, 2nd mallet finger	Smaller	(-)	Pull-out	0-100	Good
5	F/37	Lt, 4th	Twisting	PIP fracture-dislocation	11	(-)	Larger	(-)	Miniscrew	0-98	Good
6	M/15	Rt, 3rd	Sports	Avulsion	22	(-)	Smaller	(-)	Pull-out	0-100	Good
7	F/34	Lt, 5th	Spin drier	Avulsion	17	(-)	Smaller	(-)	Pull-out	5-102	Good
8	M/27	Rt, 5th	Sports	Avulsion	12	(-)	Larger	(-)	Miniscrew	0-106	Excellent
9	F/41	Lt, 4th	Slip down	Avulsion	6	(-)	Smaller	(+)	Needle	0-100	Good

PIP, proximal interphalangeal joint.

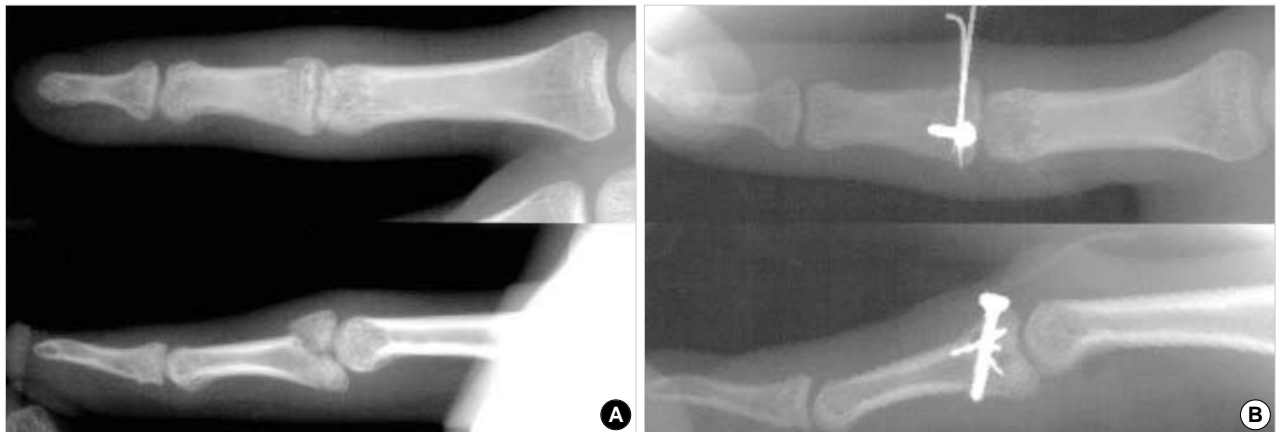


Fig. 1. (A) Preoperative radiographs showing mild pilon type fracture. The dorsal fragment is larger than half of the articular surface with comminution, and the volar fragment is undisplaced. posteroanterior (above) and lateral (below) views. (B) Postoperative radiographs, posteroanterior (above) and lateral (below) views. The dorsal fragment was reduced and fixed with a miniscrew and two 23G spinal needles.

시행하였다.

Pull-out 술식은 근위지 관절의 배부로 종결개를 가한 다음 연부조직을 조심스럽게 박리하여 골절편과 함께 견열된 중앙 신전건을 노출시키고 먼저 골절부의 해부학적 정복 가능성을 확인한 후 양측에 직선 바늘이 달린 가는 4.0 강선(steel wire)을 이용해 골절편의 근위부 건을 통과시켰다. 양측에서 당기면서 정복부에 적절한 장력을 유지하면서 근위지 관절의 수장부측 원위쪽으로 V자 모양으로 두 바늘을 통과시켰다. 이때 수지 신경과 동맥에 손상을 주지 않도록 직선 바늘이 바깥쪽으로 30° 정도 기울도록 한다. 계속 장력을 유지하고 견열된 중앙 건이 충분히 정복되어 있는지를 눈으로 확인하면서 두 강선을 꼬아 장력을 증가시킨다. 이때 피부에 가해지는 압력을 고루 분산시키기 위해서 거즈를 피부에 대고서 단추를 이용하여 고정하였다. 수술 후 중수지 관절은 굴곡 시키고 근위지 관절은 신전위치에서 고정하며 원위지 관절은 자유롭게 해서 운동이 가능하도록 한다. 근위지 관절의 수장부에 위치한 단추가 신전 부목 역할을 하므로 수술 후 수 일내 신전 부목을 제거하고 탄력붕대를 감은 상태로 원위지 관절의 능동적 운동을 시작하였으며 골유합 후 강선을 제거하였다. 강선 제거 후에는 수동적으로 굴곡 시키지 않은 상태에서 별다른 물리치료 없이 환자 스스로 능동적 운동을 하게 하였다.

#### 4. 평가

수술 후 평가는 평균 수술 후 12.3개월에 최종 추시 관찰을 시행하였고, 이때 근위지 관절의 능동 관절 운동

Table 2. Method of clinical assessment by Steel

Pain		Deformity	
No pain	100	None	100
Cold aches (weather-related)	80	Less than 15 angulatory or rotational deformity	75
Mild pain (no analgesics)	60	More than 15 deformity	0
Moderate pain (occ. analgesics)	40		
Severe pain (regular analgesics)	20		
Movement and Function: percentage of normal opposite site			
Scoring		Overall result	
Pain	100	400	Excellent
Deformity	100	350-399	Good
Movement	100	300-349	Fair
Function	100	<300	Poor

범위와 방사선학적 골유합 유무를 조사하였고, 다시 임상적 결과를 Steel's scoring method를 이용하여 조사하였다(Table 2).

#### 결 과

수술 후 평균 12.3개월에 조사한 능동 관절 운동 범위는 근위지 관절의 굴곡은 평균 100° (90°-106°), 신전 손실은 2예에서 각각 5°씩으로 관찰되었다. 수술 후 평균 7주째에 모두 방사선학적 골유합 소견을 보였다. Steel's scoring method를 이용한 임상 결과에서는 2예에서 우수한 결과를, 6예에서 양호, 1예에서 보통의 결과를 보였다. 신전 손실이 있었던 경우 손상 기전을 살펴보면 통나무에 좌측 수부를 깔리면서 수상한 1예(Case 1, Table 1)와 탈수기에 손상을 입은 1예(Case 7, Table 1)가 있



Fig. 2. (A) Preoperative radiographs showing an avulsed bony fragment smaller than half of the articular surface, posteroanterior (above) and lateral (below) views. (B) Postoperative radiographs showing the fragment was reduced and fixed using the pull-out technique, posteroanterior (above) and lateral (below) views. (C) At 14 months postoperatively, PIP joint flexion of 100 degrees was obtained and no extension deficit was noted. Hyperextension of the distal interphalangeal joint and bony union of the avulsion fracture was noted, extension (above) and flexion (below) views.

었으며 통나무에 깔리면서 인접 수지와 해당 수지의 근위지골 다발성 골절이 있었던 환자의 경우 다른 환자들에 비하여 좋지 않은 임상결과를 보였다. 수술 후 합병증으로는 1예에서 수술 후 14개월에 원위지 관절의 경미한 과신전을 보였으나 기능상의 문제는 없었다. 1예에서 외상성 관절염이 관찰되어 비스테로이드성 소염제로 보존적인 치료를 시행하였다. 최종 추시 결과 수지의 단추 구멍 변형을 보인 경우는 없었다.

## 증례 보고

### 1. 증례 1

51세 여자 환자(Case 4, Table 1)로 교통 사고로 인해 좌측 제 3수지의 근위지 관절의 과굴곡으로 추정되는 손상을 받아 중위지골 기저부 배측면에서 견열형 골절이 발생하였으며 분쇄상은 없었고 골절편의 크기는 관절면의 1/2보다 작았다. 동반 손상으로 좌측 제 2수지의 골성 추지 변형이 발생하였다. 수상 후 2일째 제 3수지의 근위지 관절의 배부를 절개 후 중앙 신전건과 함께 견열된 골절편을 확인 후 pull-out 술식을 이용하여 골절편

을 고정하였고 제 2수지의 추지 변형 또한 pull-out 술식을 이용하여 고정하였다. 수술 후 6주째 골유합을 얻어 강선을 제거 하였다. 수술 후 14개월의 추시 관찰에서 근위지 관절의 굴곡이 100°까지 가능하였으며 신전 손실은 없었으나 원위지 관절의 경미한 과신전이 관찰되었다. 임상적 결과는 양호하였다(Fig. 2).

### 2. 증례 2

33세 남자 환자(Case 3, Table 1)로 자전거를 타고 가다가 넘어지면서 우측 제 5수지의 과굴곡으로 추정되는 손상을 입고 중위지골 기저부 배측면에서 근위지 관절면의 1/2 이상을 침범하는 견열형 골절이 발생하였다. 분쇄상은 보이지 않았다. 수상 후 9일째 견열된 골절편을 소나사를 이용하여 고정하였다. 수술 후 8주째 골유합을 얻었으며 수술 후 15주째 소나사를 제거하였다. 수술 후 12개월의 추시 관찰에서 근위지 관절의 굴곡이 104°까지 가능하였고 신전 손실은 없었다. 임상적 결과는 우수하였다(Fig. 3).

## 고 찰

중위지골 기저부 배측면 골절은 비교적 드물게 발생하는 것으로 보고 되고 있으며 Hastings와 Carroll<sup>4)</sup>은 중수지 관절과 근위지 관절의 폐쇄성 관절 내 골절 134예에 대한 수술적 치료에서 중위지골 기저부 배측면 골절을 5예, 중위지골 수장부의 골절을 48예 보고한 바 있다. Akagi 등<sup>1)</sup>은 중위지골의 수장부에서 골절이 호발하는 이유는 근위지 관절의 과신전 상태에서는 굴곡 상태에서와는 달리 수장부에 의한 저항이 발생하여 축성 부하가 지속적으로 가해질 수 있기 때문이라고 하였다. 중위지골 기저부 배측면의 골절은 근위지 관절에 대한 손상력의 크기와 방향, 손상 당시의 근위지 관절의 굴곡정



Fig. 3. Lateral views of dorsal lip avulsion fracture, preoperative (above) and postoperative (below) radiographs. The fragment larger than half of the articular surface without comminution was reduced and fixed with a miniscrew.

도, 주변 인대의 긴장도 등에 의해 골절의 유형과 손상의 정도가 결정된다. 배측면 골절의 유형으로서 여러 저자들이 견열형, 분리형, 분리-함몰형, 골절-전방 탈구형, pilon형 등으로 분류하고 있다. Akagi 등<sup>1)</sup>에 의하면 근위지 관절의 과신전 상태에서는 중위지골 기저부의 수장부에 스트레스가 집중이 되고, 굴곡 상태에서는 중위지골 기저부의 배측면에 스트레스가 집중이 되어 근위지 관절의 굴곡 상태에서 축성 부하가 가해질 때 중위지골 기저부 배측의 분리형 또는 분리-함몰형 골절이 발생한다고 하였다. Stern 등<sup>12)</sup>은 근위지 관절이 완전 중립 위치에서 축성 부하를 받을 때 중위지골의 관절면의 분쇄, 함몰을 보이는 pilon 유형의 골절이 발생한다고 보았다. Spinner와 Choi<sup>11)</sup>는 사체 실험을 통하여 중위지골 기저부에 대한 내반 또는 외반력과 함께 전방력이 결합되어 근위지 관절의 골절-전방 탈구 및 측부 인대와 수장판, 중앙 신전건이 파열된다고 보고하였고 골절-탈구의 정복 및 안정화와 파열된 연부 조직의 복구가 치료에 있어서 중요함을 강조하였다. Slattery<sup>10)</sup>는 근위지 관절의 연부 조직 손상 중 수배판(dorsal plate) 손상으로 인해 중앙 신전건의 불안정성, 근위지 관절의 불안정성, 신전 기전의 약화, 신전건의 약화 등이 발생할 수 있다고 보고하였다. 따라서 중위지골 기저부 배측면의 골절은 근위지 관절의 중요 손상 중의 하나이며 다양한 연부 조직의 손상이 동반될 수 있음을 주지해야 한다.

Imatami 등<sup>5)</sup>은 중위지골 기저부 배측면 골절을 손상 기전에 따라 다음의 세 가지 유형으로 분류하였다. 제 1

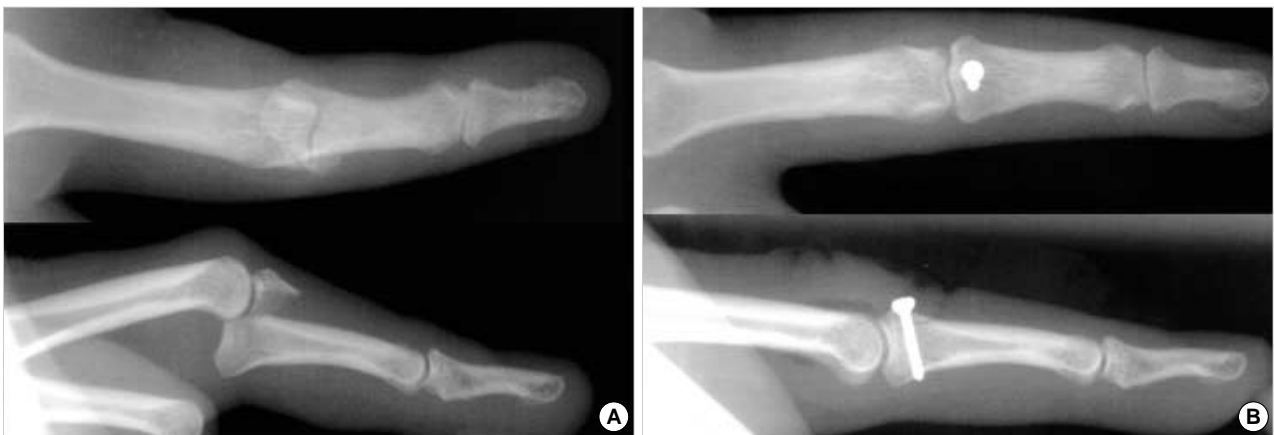


Fig. 4. (A) Preoperative radiographs of fracture-dislocation of the proximal interphalangeal (PIP) joint, posteroanterior (above) and lateral (below) views. The PIP joint is dislocated anteriorly and the remaining central slip attached fragment is larger than half of the articular surface. (B) Postoperative radiographs showing fracture-dislocation reduction and fixation with a miniscrew, posteroanterior (above) and lateral (below) views.

형은 견열형으로서 중앙 신전건에 가해지는 견인력과 중위지골의 기저 배부에 가해지는 전방력이 결합되어 골절편이 견열되어 발생한다. 제 2형은 분리형으로 근위지 관절의 원위 배부로부터 힘이 가해져서 종적인 전단력과 중위지골 기저부에 대한 전방력으로 인해 길쭉한 삼각형 모양의 골편이 신전건에 부착되어 분리된다. 제 3형은 분리-함몰형으로서 근위지 관절에 대한 축성 부하에 의해서 관절면의 중심부는 함몰이 되고 중위지 기저배부는 신전건에 부착되어 분리된다. 그러나 그 분류에 있어서 골절편의 크기에 대한 언급이 없고 골절편의 고정 방법 또한 유형별로 차이가 없다는 단점이 있다. 본 연구에 포함된 골절의 유형을 이상 열거한 분류에 의해 분석하면 단순 견열형이 6예, 분리형이 1예, 근위지 관절의 골절-탈구가 1예, 경미한 pilon형 골절이 1예 있었다. 본 연구에서 관찰된 골절-전방 탈구의 유형의 경우 좌측 제 4수지가 비틀리면서 내반력과 전방력을 받은 것으로 추정되며 신전건의 파열은 없었고 배측연 골절편이 신전건에 부착되면서 근위지 관절의 전방 탈구가 발생하였다. 골절-탈구의 정복 후 소나사를 고정하여 관절을 안정화시켰다(Fig. 4). Pilon형 골절(Fig. 1)의 경우는 넘어지면서 우측 제 5수지의 신전 상태에서 축성 부하가 가해진 것으로 추정되며 배측연의 분쇄상을 동반한 골절과 수장부 관절연의 골절이 있었고 근위지 관절의 수장부로의 아탈구를 보였다. 수장부 관절연은 전위를 보이지 않아 따로 고정하지 않았고 배측연 골절에 대하여 소나사로 고정하고 분쇄상을 보여 척추침을 추가로 고정하였다. 관절면의 함몰이 발생하지 않아 골이식은 시행하지 않았다. 분리-함몰형 골절은 관찰되지 않았다. 같은 견열형인 경우라도 Fig. 2A의 경우 근위지 관절의 불안정성을 보이고 있지 않은 반면 Fig. 3의 경우는 골절편이 더 크고 근위지 관절이 수장부로 아탈구 된 것을 알 수 있다. 그 이유는 배측연의 견열 골절의 기전이 신전건의 견인력에만 의한 것이 아니라 동시에 가해지는 축성 부하에 의해 중위지골의 기저부에 전방력이 가해지기 때문으로 손상력이 클수록 관절의 불안정성이 가중되는 것으로 생각할 수 있다<sup>5)</sup>. 단순 견열형의 빈도가 압도적으로 많은 이유는 근위지 관절의 굴곡 상태에서 가해지는 축성 부하가 관절에 대한 굴곡력으로 쉽게 전환되어 관절에 대한 종적인 부하보다는 과굴곡력으로 작용하기 때문이라고 사료되나 Imatami 등의 연구에

서는 분리-함몰형이 가장 높은 발생 빈도를 보이고 있어 대조를 보이고 있다.

전위된 중위지골 기저부 배측연 골절의 수술적 치료의 목적은 정확한 해부학적 정복과 견고한 고정을 통하여 조기 관절 운동을 시행함으로써 근위지 관절의 신전 기능을 유지하고 단추 구멍 변형과 같은 합병증을 예방하여 수지의 신전, 굴곡 기능을 유지하는 데 있다. 수술 술기의 선택에 있어 어려운 점은 골절편이 상대적으로 작으며, 분쇄 골절이 자주 발생하고 수술 후 관절의 강직이 초래되기 쉬운 데 있다. 고정물 선택의 방법으로 Imatami는 K 강선을 이용하였으며 Hastings는 K 강선과 함께 긴장대 고정을 함께 시행하였고 관절면이 함몰된 경우에 있어서는 골이식의 필요성을 강조하였다. 그러나 K 강선만으로는 다양한 크기의 골절편의 고정에 한계가 있다고 사료되며 저자들은 적절한 고정 방법의 선택을 위해 골절편의 크기와 분쇄상의 동반 여부에 초점을 맞추어 분류를 하였다. 골절편의 크기가 근위지 관절면의 1/2 이상으로 소나사로 고정이 가능한 경우 소나사 고정을 통해 압박력을 확보하였고 크기가 1/2 이하로 작아 소나사 고정이 불가능한 경우 분쇄상이 없다면 pull-out 술식으로 골절의 정복 및 고정을 하였다. 척추침의 고정은 소나사를 사용했다라도 분쇄상이 있어 고정력을 보완할 필요가 있거나 소나사 사용이 불가능한 작은 골절에서 분쇄상으로 인해 pull-out 술식으로 골절편의 정복을 기대할 수 없는 경우에 사용되었다(Table 1).

중위지골 기저부 배측연 골절의 수술적 치료 시 근위지 관절의 강직, 단추 구멍 변형, 외상성 관절염, 지속적인 부종 등의 합병증이 발생할 수 있다. 본 연구의 최종 추시 결과 근위지 관절의 평균 굴곡은 100°였으며 2예에서 각각 5°의 근위지 관절의 신전 손실을 보였다. 단추 구멍 변형이나 지속적인 부종을 보인 경우는 없었으나 외상성 관절염이 1예 관찰되었다. 신전 손실을 보인 경우 손상 당시 비교적 고 에너지에 의한 손상을 입어 동반된 연부 조직의 손상 정도가 컸기 때문에 신전 기전의 저하가 초래된 것으로 사료된다(Case 1, 7, Table 1).

## 결론

중위지골 기저부 배측연 골절의 유형 중 단순 견열형, 분리형, 근위지 관절의 골절-전방 탈구형, 경미한 pilon형 골절이 관찰되었으며 소나사, pull-out 술식, 척추

침 고정의 수술적 치료를 시행하여 합병증을 최소화 하고 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

### 참고문헌

1. Akagi T, Hashizume H, Inoue H, Ogura T and Nagayama N: Computer simulation analysis of fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint using the finite element method. *Acta Med Okayama*, 48: 263-270, 1994.
2. Chung MS, Yun JO, Lee KH, Baek GH and Kim SJ: Correction of the buttonhole deformity. *J Korean Orthop Assoc*, 28: 1041-1050, 1993.
3. Coons MS and Green SM: Boutonniere deformity. *Hand Clinics*, 11: 387-402, 1995.
4. Hastings H II and Carroll C IV: Treatment of closed articular fractures of the metacar-pophalangeal and proximal interphalangeal joints. *Hand Clinics*, 4: 503-527, 1988.
5. Imatami J, Hashizume H, Wake H, Morito Y and Inoue H: The central slip attach-ment fracture. *J Hand Surg*, 22-B: 107-109, 1997.
6. Kleinert HE and Verdan C: Report of the committee on tendon injuries. *J Hand Surg*, 8: 794-798, 1983.
7. Lovett WL and McCalla MA: Management and rehabilitation of extensor tendon injuries. *Orthop Clin North Am*, 14: 811-826, 1983.
8. Massengill JB: The boutonniere deformity. *Hand Clinics*, 8: 787-801, 1992.
9. Matthew SC: Boutonniere deformity. *Hand Clinics*, 11: 387-402, 1995.
10. Slattery PG: The dorsal plate of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg*, 15-B: 68-73, 1990.
11. Spinner M and Choi BY: Anterior dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1329-1336, 1970.
12. Stern PJ, Roman RJ, Kiefhaber TR and McDonough JJ: Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg*, 16-A: 844-850, 1991.